

Erteilt auf Grund der Verordnung vom 12. Mai 1943

(RGBl. II S. 150)

AUSGEGEBEN AM

10. DEZEMBER 1943

DEUTSCHES REICH



REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr. 742 776

KLASSE 46a<sup>11</sup> GRUPPE 1

A 90740 Ia/46a<sup>11</sup>



Dr.-Ing. Fredrik Ljungström in Lidingö, Schweden,



ist als Erfinder genannt worden

Aktiebolaget Bolinder-Munktell in Eskilstuna, Schweden

Massenausgleichseinrichtung

Patentiert im Deutschen Reich vom 22. Februar 1938 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 21. Oktober 1943

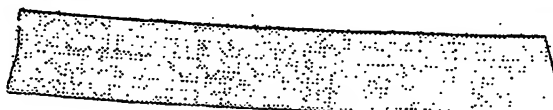
Die Priorität der Anmeldung in Schweden vom 21. Juli 1937 ist in Anspruch genommen

Die Erfindung bezieht sich auf Kurbelwellenmaschinen, insbesondere Verbrennungsmotoren, die bewegliche Elemente, wie Kolben, Pleuelstangen und Kurbeln, aufweisen, deren  
5 Schwerpunkte beim Betrieb der Maschine ihre Lage ändern. Die Erfindung bezweckt die Schaffung einer Ausgleichsvorrichtung für die Massenkräfte dieser beweglichen Elemente.

Es ist an sich bekannt, die beweglichen  
10 Kolbenteile (Kolben, Pleuelstange) eines Motors mittels Ausgleichsmassen auszugleichen, die schwerer als die Kolbenteile sind und die gleichartige Bewegungen wie die Teile, jedoch von kleinerer Größenordnung ausführen. Die Ausgleichsmassen bestehen aus  
15 Pleuelstangen, deren eines Ende in besonderen Kurbeln auf der Kurbelwelle gelagert ist und deren anderes Ende ein Gewicht gelenkig trägt. Derartige Einrichtungen sind  
20 aber sehr unsicher und unstabil, außerdem erhöhen sie den Platz- und Raumbedarf der

Maschine beträchtlich. Es ist weiterhin bekannt, die Kurbelwelle mit einem Exzenter auszubilden, das unmittelbar in einer länglichen oder unrunder Aussparung eines Gegengewichtes derart arbeitet, daß dem Gegengewicht eine geradlinige, hin und her gehende Bewegung entgegengesetzt der Bewegung des Kolbens mitgeteilt wird. Da hier die Verbindung zwischen Welle und Gegengewicht  
25 keine formschlüssige ist, hat diese Einrichtung den Nachteil hoher Abnutzung und Geräuschbildung.

Die vorliegende Erfindung vermeidet diesen Nachteil dadurch, daß die Ausgleichsmassen aus beweglichen Exzenter-scheiben, die auf mit der Kurbelwelle verbundenen Exzentern gelagert sind und aus um diese Exzenter-scheiben gelagerten, in einer Geradführung gleitenden Ausgleichsgewichten bestehen. Hierdurch wird eine vielfach größere Verminderung der Exzentrizität oder Hublänge der  
30  
35  
40



Ausgleichsmassen als bei den bekannten Ausführungen mit Pleuelstangen und Gegengewichten ermöglicht. Die Maschine erhält gleichzeitig u. a. eine gedrängte Form.

- 5 Außerdem wird die Maschine äußerst zuverlässig im Betrieb, und die beweglichen inneren Elemente werden sehr genau ausgeglichen. Wegen der völlig formschlüssigen Verbindungen zwischen Exzenter, Exzenter Scheibe und  
10 Ausgleichsgewicht ist die Abnutzung gering, und es tritt kein Geräusch auf.

Weitere Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

- 15 Es zeigen:

Fig. 1 eine mehr oder weniger schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung,

- Fig. 2 dieselbe Ausführungsform, teilweise  
20 in einem Schnitt parallel zur Kurbelwellenachse, und

Fig. 3 und 4 Seitenansichten von Einzelheiten.

- In der Zeichnung ist mit 12 ein Kolben  
25 bezeichnet, der in bekannter Weise in einem Zylinder arbeitet und der über eine Pleuelstange 13 mit einem Pleuelzapfen 14 bzw. einer Pleuelwelle 15 in Verbindung steht. Die Pleuelwelle ist in Lagern gelagert.

- 30 Die Pleuelwelle 15 besitzt Exzenter 61<sup>a</sup>, auf denen erfindungsgemäß bewegliche Exzenter Scheiben 60<sup>a</sup> gelagert sind. Um den äußeren Umfang der Exzenter Scheiben 60<sup>a</sup> herum sind Ausgleichsgewichte 62<sup>a</sup> gelagert, die im vor-  
35 liegenden Fall zwischen Führungen 63 geradlinig gleiten. Die Bewegung der Ausgleichsgewichte ist der Bewegung des Kolbens 12<sup>a</sup> entgegengesetzt.

- Um das Verständnis der Erfindung zu erleichtern, ist in Fig. 1 ein imaginärer Exzenterarm 60 eingezeichnet, der an seinem einen Ende in einem exzentrischen Zapfen 61 gelagert ist, der mit Bezug auf die Achse 21 der Pleuelwelle im Durchmesser gegenüber  
45 dem Pleuelzapfen 14 liegt und der an seinem anderen Ende ein Ausgleichsgewicht 62 trägt. Es sei angenommen, daß der exzentrische Zapfen 61 um die Achse 21 in derselben Weise wie der Pleuelzapfen 14 umlaufen  
50 kann. Es ist offenbar, daß die Ausgleichsglieder 60, 61, 62 in der erfindungsgemäß angestrebten Weise sogar mit einer so kleinen Exzentrizität gegenüber dem Pleuelzapfen 14 wie z. B. 1:7 arbeiten würden, falls sie ein  
55 Gewicht hätten, das im umgekehrten Verhältnis größer wäre, als das Gewicht der Pleuelorgane 12, 13 ist. Dies ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der imaginäre Exzenterzapfen 61 in Wirklichkeit dem größeren Exzenter 61<sup>a</sup> mit demselben Mittelpunkt wie der imaginäre Exzenterzapfen ent-

spricht, und weiterhin dadurch, daß das wirkliche Exzenter 61<sup>a</sup> den Exzenterarm 60<sup>a</sup> trägt, dessen äußerer kreisförmiger Umfang denselben Mittelpunkt wie der Umfang des Lagerzapfens 66 des Exzenterarmes 60 für das gedachte Gegengewicht 62 hat. Der wirkliche Exzenterarm 60<sup>a</sup> trägt in derselben Weise wie in dem gedachten Fall des Ausgleichsgewicht 62<sup>a</sup>, das um die zylindrische Außenfläche des  
70 Exzenterarmes bzw. der Exzenter Scheibe 60<sup>a</sup> herum angeordnet ist und das zwischen den Führungsorganen 63 in der Senkrechten beweglich ist. Die ganze Einrichtung, als eine einzige Masse oder als eine viereckige Scheibe  
75 betrachtet, hat offenbar einen gemeinsamen Schwerpunkt, der durch die Bewegung des Exzenter 60<sup>a</sup> eine auf- und abwärts gehende Bewegung während derjenigen geometrisch bestimmten Beschleunigungsverhältnisse erhält, die durch die Einwirkung der imaginären Exzenterstange 60 auf das Gegengewicht 62  
80 veranschaulicht werden. Der Kolben 12 erhält somit einen ideell richtigen Ausgleich durch die Bewegung, die durch den Exzenter 61<sup>a</sup>,  
85 die Exzenter Scheibe 60<sup>a</sup> und das Ausgleichsgewicht 62<sup>a</sup> geschaffen wird.

Der dynamische Verlauf der Massenausgleichsvorrichtung ist offenbar durch zwei gegenläufige Bewegungen gekennzeichnet, von  
90 denen die eine in ihren Abmessungen um ein Vielfaches geringer ist als die andere, aber mit entsprechend größerem Gewicht arbeitet. Der Ausgleich ist vollkommen, weil der Schwerpunkt innerhalb des Systems dauernd  
95 mit der gemeinsamen Drehachse zusammenfällt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, können die beiden an den Seiten des Pleuelzapfens 14 angeordneten Gegengewichte 62<sup>a</sup>, falls er-  
100 forderlich, mit besonderen Gewichten 64 ausgerüstet werden, die beispielsweise an der Unterseite der Gegengewichte 62<sup>a</sup> angeordnet werden.

Die den Pleueltrieb ausgleichenden Glieder  
105 rufen senkrechte Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte hervor, die symmetrisch zu den Kräften liegen, die auf den Kolben 12 und die Pleuelstange 13 wirken, die einem gewichtslosen imaginären Exzenterarm 60 ent-  
110 spricht. Die beweglichen ausgleichenden Glieder müssen deshalb so ausgebildet sein, daß sie auch diejenigen Teile der Pleuelstange ausgleichen, die in stärkerem oder geringerem Maße einen Beschleunigungsverlauf  
115 haben, der durch die Bewegungen des Kolbens beeinflußt wird.

Die Erfindung ist z. B. überall verwendbar, wo ein- oder mehrzylindrige Maschinen mit stehenden Zylindern benutzt werden. Die  
120 durch die Erfindung gewonnenen Vorteile sind besonders groß bei langsam laufenden

Maschinen, z. B. einzylindrigen Maschinen für den Antrieb von Schiffen, wie Fischerbooten o. dgl.

PATENTANSPRÜCHE:

- 5 1. Massenausgleichseinrichtung bei Kurbelwellenkolbenmaschinen, vorzugsweise Verbrennungsmotoren, bei denen die Massenkraft des Kolbens und der mit ihm zusammenwirkenden Pleuelstange durch  
10 Ausgleichsmassen ausgeglichen sind, deren Gewicht größer als das des Kolbens bzw. der Pleuelstange ist, und die über mit der Kurbelwelle verbundene Exzenter innerhalb einer Führung auf und ab bewegt  
15 werden; gekennzeichnet durch allseitig auf den Exzenter gelagerte Exzenter Scheiben (60<sup>a</sup>), welche die Bewegung von den Exzentern (61<sup>a</sup>) auf die geradlinig ge-

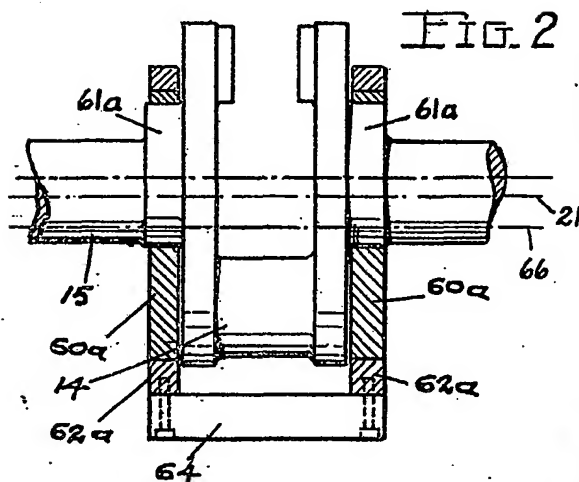
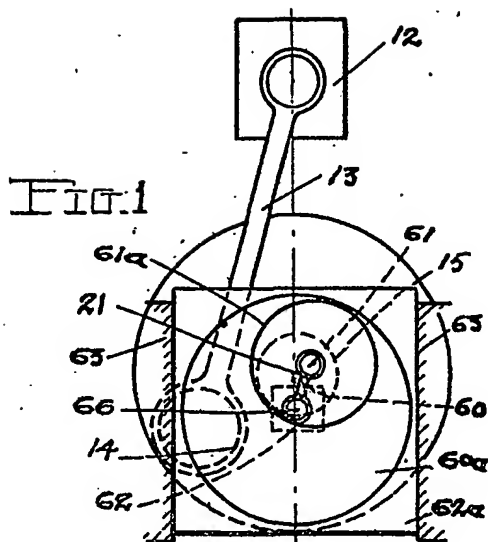
föhrten Ausgleichsgewichte (62<sup>a</sup>) übertragen, wobei Exzenter und Exzenter Scheiben getrennte Mittelpunkte aufweisen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerfläche zwischen dem Exzenter (61<sup>a</sup>) und der Exzenter Scheibe (60<sup>a</sup>) von der Lagerfläche zwischen der Exzenter Scheibe und dem Ausgleichsgewicht (62) umfaßt wird.

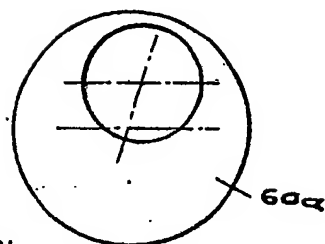
Zur Abgrenzung des Anmeldegegenstandes vom Stand der Technik sind im Erteilungsverfahren folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

deutsche Patentschrift ..... Nr. 368 772; 35  
britische Patentschriften .... - 7258/15,  
122 345;  
USA-Patentschrift ..... - 947 233.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



**FIG. 3**



**FIG. 4**

